

Секция 3: Прикладные задачи математики в области инженерных наук

$$N_3 = q_3 + \frac{S_1 q_3}{V_1} - \frac{S_3 q_3}{V_3} = 1250 + \frac{20 \cdot 1250}{4} - \frac{120 \cdot 1250}{75} = 5500 \text{ чел.}$$

Далее суммируем количество эвакуируемых автомобильным и железнодорожным транспортом:

$$N_{mp} = N_2 + N_3 = 602 + 5500 = 6102 \text{ чел.}$$

Считаем, что количество населения для пешей эвакуации равно

$$N_{II} = N_3 - N_2 - N_3 = 12000 - 602 - 5500 = 5898 \text{ чел.}$$

Для данного случая количество эвакуированного населения автомобильным и железнодорожным транспортом не превышает общего количества эвакуируемых. Значит, целесообразно проводить и пешую эвакуацию.

Литература.

1. ru.wikipedia.org
2. <http://www.bibliofond.ru>
3. <http://studme.org>

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ФИНАНСОВЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ОПЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ

М.Э. Фатьянова, магистр, М.Е. Семенов, к.ф.-м.н., доц.

Томский политехнический университет, г. Томск

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822) 60-63-33

E-mail: mefl@tpu.ru

Математическое моделирование комбинаций финансовых инструментов с различным уровнем риска предоставляют инвестору возможность эффективного управления капиталом с потенциальной доходностью выше банковского депозита. Использование в таких комбинациях опционных стратегий – самых сложных финансовых инструментов, дает серьезное преимущество получения неограниченного дохода [1].

Предлагаемая работа отражает результаты исследования конструирования структурированных финансовых решений (структурных продуктов) с использованием различных видов опционных стратегий. Рассмотрены комбинации европейских опционов продажи («put») и покупки («call») на различных базовых активах, которые подбирались на основе проведенного фундаментального анализа.

Комбинирование различных финансовых инструментов в структуре таких продуктов дает неограниченные возможности для создания самых разнообразных типов СП любой степени сложности, исходя из целей и намерений инвестора и компании или банка, разрабатывающего и выпускающего такой продукт [2].

Структурированный (структурный) финансовый продукт – это готовая индивидуально для клиента инвестиционная стратегия, основанная на сочетании безрисковых активов с производными финансовыми инструментами. Структурный продукт занимает промежуточное положение между консервативным размещением средств и рискованным инвестированием. Это достигается за счет того, что большая часть инвестированных средств вкладывается в депозиты или облигации и работает на возврат капитала. На остаток приобретаются опционы, которые при удачном стечении обстоятельств могут принести прибыль, намного превышающую ставку банковского депозита [1-2].

Гибкость опциона заключается в том, что его свойства позволяют смоделировать функцию дохода, т.е. стоимость, которую пользователь продукта получит при его погашении в зависимости от поведения базового актива, лежащего в основе опциона [3-4]. Доля рискованных ценных бумаг в СП в большинстве случаев составляет от 2% до 20%. Часто вызывает удивление тот факт, что опционная часть, занимая не очень значительную долю в продукте (например, 10%), способна генерировать значительную доходность. Это связано с эффектом рычага, который обеспечивает опцион.

В данной работе также был использован модуль опционной аналитики торговой платформы *Quik*. Программа предназначена для анализа стратегий, предусматривающих одновременное открытие позиций по опционам одной серии и базовому активу (рис. 1). Модуль рассчитывает все необходимые показатели по совокупной позиции и выполняет функции стандартного опционного калькулятора. Кроме этого, возможен графический анализ сложной опционной позиции с точки зрения ее прибыльности в зависимости от цены базового актива, количества дней до исполнения или волатильности. Изменяя параметры модели (волатильность, дату расчетов), можно рассматривать различные сценарии развития ситуации. В модуле возможна загрузка выбранной стратегии из шаблона и ее параметризация выбранными инструментами и их текущими рыночными параметрами [5].

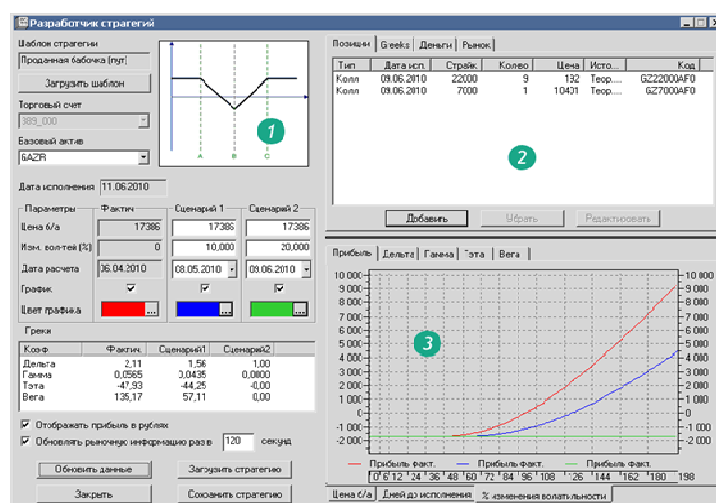


Рис. 1. Окно «Разработчик стратегий»

Окно «Разработчик стратегий» состоит из трех секций: 1) панель параметров – предназначена для загрузки шаблона и ввода сценариев развития событий; 2) панель ввода стратегии – предназначена для ввода позиций, по которым будет производиться расчет; 3) окно графиков – предназначено для графического отображения результата ввода стратегии [5].

Конструирование структурированного финансового продукта можно проводить с использованием самых разнообразных стратегий. В данной работе мы рассмотрим наиболее часто встречаемые (табл. 1) [3-4].

Таблица 1

Наиболее часто встречаемые опционные стратегии

Стратегия	Назначение	График стратегии
Лонг колл	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива и его волатильность повысятся. Прибыль неограниченна, убыток ограничен премией уплаченной за опцион.	
Шорт колл	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива и его волатильность понизятся. Прибыль ограничена премией полученной за опцион, убыток неограничен.	
Лонг пут	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива понизится, а его волатильность повысится. Прибыль неограниченна, убыток ограничен премией уплаченной за опцион.	

Стратегия	Назначение	График стратегии
Шорт пут	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива повысится, а его волатильность понизится. Прибыль ограничена премией, уплаченной за опцион, убыток неограничен.	
Бычий колл спрэд	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива повысится, но повысится умеренно. Прибыль равна: $s(B) - s(A) - p(A) + p(B)$; убыток равен: $p(A) - p(B)$, где s – страйк, p – цена опциона, A и B – точки покупки/продажи опционов.	
Бычий пут спрэд	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива повысится, но повысится умеренно. Прибыль равна: $s(B) - s(A) - p(B) + p(A)$; убыток равен: $p(B) - p(A)$, где s – страйк, p – цена опциона, A и B – точки покупки/продажи опционов.	
Медвежий колл спрэд	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива понизится, но понизится умеренно. Прибыль равна: $p(A) - p(B)$; убыток равен: $s(B) - s(A) - p(A) + p(B)$, где s – страйк, p – цена опциона, A и B – точки покупки/продажи опционов.	
Медвежий пут спрэд	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива понизится, но понизится умеренно. Прибыль равна: $s(B) - s(A) - p(B) + p(A)$, Убыток равен: $p(B) - p(A)$, где s – страйк, p – цена опциона, A и B – точки покупки/продажи опционов	

Стратегия	Назначение	График стратегии
Обратный колл спрэд	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива изменится, волатильность повысится. Данная стратегия позволяет: получить прибыль, если цена базового актива вырастет; получить небольшую прибыль, если цена упадет; ограничить потери, если цена останется неизменной. Прибыль неограничена в случае значительного роста цены базового актива. Убыток ограничен ценой уплаченной за купленные опционы	
Обратный пут спрэд	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива изменится, волатильность повысится. Данная стратегия позволяет: получить прибыль, если цена базового актива упадет, получить небольшую прибыль, если цена вырастет ограничить потери, если цена останется неизменной. Прибыль неограничена в случае значительного падения цены базового актива. Убыток ограничен ценой уплаченной за купленные опционы	
Купленный стрэдл	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива изменится в ту или иную сторону, а волатильность повысится.	
Проданный стрэдл	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива не изменится, а волатильность понизится.	
Купленный стрэнгл	Стратегия используется, если ожидается, что цена базового актива не изменится, а волатильность повысится.	

Таким образом, в данной работе было проведено моделирование структурированных финансовых продуктов с использованием описанных выше опционных стратегий. Результаты математических расчетов были апробированы в торговой платформе Quik опционного аналитика.

Литература.

1. Фатьянова М.Э, Семенов М.Е. Структурированный инвестиционный продукт как оптимальное соотношение риска и доходности [Электронный ресурс] URL: http://science-persp.tpu.ru/Previous%20Materials/Konf_2013.pdf.
2. Сундукова О.А. Понятие и сущность структурных финансовых продуктов // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 11. – с. 328-330.
3. Буренин А.Н. Форварды, фьючерсы, опционы, экзотические производные. – М.: НТО, 2008. – 512 с.
4. Вайн С. Опционы: Полный курс для профессионалов. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 466 с.
5. Программный комплекс Quik [Электронный ресурс] URL: <http://quik.ru>.

ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В СПОРТЕ

*Е.С. Терентьев, И.А. Семеренко, студенты группы 17Б41,
научный руководитель: Березовская О.Б., ст. преподаватель*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: Gakonya5190@mail.ru*

Целью данной исследовательской работы является:

1. определение значения математики в различных видах спорта;
2. выявление закономерности между этими двумя видами деятельности;

Методами данной исследований являются:

1. изучение литературы и интернет ресурсов;
2. соц.опросы;
3. собственные исследования и анализы.

Числа играют важную роль в жизни и спорте, и отрицать их влияние невозможно. Спорт и числа тесно связаны.

В спорте, как и в любой деятельности можно найти значение математики. Будь то баскетбол или шахматы. Каждый из разделов этой науки:

- прикладная математика;
- закономерности;
- вычисления;
- геометрические знания;
- составление алгоритмов;
- нумерология.

Так или иначе задействован в любом виде спорт и жизни спортсменов.

Один из разделов, «прикладная математика», изучает «реальные» математические структуры, существующие независимо от открывших их математиков. В этом разделе с помощью математических моделей могут быть решены практические задачи.

Раздел «исследование операций» занимается моделями, цель которых обосновать принятие в данной ситуации того или иного из возможных решений. «Прикладная математика» объясняет многие последовательности и закономерности в спорте.

Тяжелая атлетика.

В этом виде спорта крайне важны арифметические расчеты для определения веса снаряда, распределения калорийности пищи.

Математика и Шахматы.

Выдающийся математик Г. Харди, заметил, решение шахматных проблем во время игры – математическое упражнение, а сама игра – это как бы совокупность математических решений. Не случайно математики часто бывают способными шахматистами.

Математика и баскетбол.

Без геометрических знаний сложно будет обойтись в спорте. Эти выводы легко сделать на примере баскетбола, футбола или хоккея.

При броске участвует три фактора: углы, толчок и положение рук. Следует применять большой угол при обычном броске внутри штрафной площадки. Чем угол меньше, тем локоть должен быть ближе к лицу, чтобы мяч шел по прямой линии